

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 3 1 3 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 3 1 3 9]

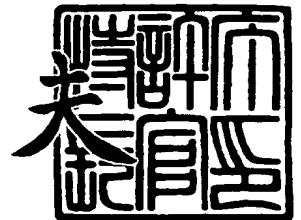
出 願 人 東京応化工業株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 2 2 9 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 TOK02-16

【提出日】 平成15年 2月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/027
G03F 7/30
F17D 3/01

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区中丸子 1 5 0 番地、東京応化工業株式会社内

【氏名】 中村 彰彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区中丸子 1 5 0 番地、東京応化工業株式会社内

【氏名】 稲尾 吉浩

【特許出願人】

【識別番号】 000220239

【氏名又は名称】 東京応化工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085257

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 有

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038807

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0015049

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 現像装置および現像方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 チャックに保持された被処理物上にノズルから現像液を供給し、一定時間経過後にチャックを回転させて被処理物上の現像液を振り切るようにしたパドル型ホトレジストの現像装置において、このパドル型現像装置は現像液とエアとを混合してミスト状の現像液を噴出するノズルを備え、このノズルに至る現像液配管の少なくとも一部が温調水の循環経路内に配置されていることを特徴とする現像装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の現像装置において、前記チャックに温調水の循環経路の一部が形成され、この循環経路の一部にて前記チャックが温調されることを特徴とする現像装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の現像装置において、前記現像液に混合されるエアを供給するエア配管の少なくとも一部が温調水の循環経路内に配置されていることを特徴とする現像装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の現像装置において、この現像装置は現像装置内に温調されたエアを送り込む送風機、及び被処理物を現像装置内に搬入する前に予め加熱する加熱装置を備えることを特徴とする現像装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の現像装置において、前記ミスト状の現像液を噴出するノズルは飛散防止コーン内に配置されていることを特徴とする現像装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の現像装置を用いた現像方法において、前記現像液の温調温度、前記チャックの温調温度、前記現像液に混合されるエアの温調温度及び／または前記現像装置内に送り込まれるエアの温調温度を 3 0 ℃ 以上 6 0 ℃ 未満としたことを特徴とする現像方法。

【請求項 7】 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の現像装置を用いた現像方法において、この現像方法は 1 0 μ m 以上の厚膜ホトレジストの現像処理に適用することを特徴とする現像方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は現像処理装置及び現像処理方法に関し、例えば $10\ \mu\text{m}$ 以上の厚膜ホトレジストを現像処理する装置及び方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来半導体ウェーハ等の被処理基板にホトレジストを塗布し、ホトリソグラフィ技術を用いることで回路パターンをホトレジストに転写して、更に潜像パターン形成面に現像液を供給することにより、塗布レジスト膜を現像して被処理基板の表面に顕像パターンを形成して回路を形成することが知られている。

【0003】

現像装置としては、現像液中に被処理基板を浸漬する現像装置、現像液を被処理基板表面にシャワー状に流す現像装置、および被処理基板表面のホトレジストの上に現像液を盛り付け、所定時間経過後に被処理基板を回転させて現像液を振り切るパドル型現像装置がある。

【0004】

パドル型現像装置の先行技術のうちでも現像液をミスト状にして吹き付ける点が開示されているものを以下に例示する。

パドル現像が終了した後に、更にウェーハを回転させつつ現像液と窒素ガスを 1 : 1 に混合して霧化して吹き付けることで、ウェーハ上にホトレジスト膜のスカムが残らないような現像方法が知られている。（特許文献 1）

現像液と窒素（空気）とを別々の配管を介してノズルまで供給し、現像液をスプレー状に噴射して高精度の現像処理を可能としたパドル現像法が知られている。（特許文献 2）

ノズル下端に形成した傘状の凹部に、現像液供給管とガス供給管を臨ませ、現像液を高速ミストにして基板上に供給するようにした現像方法が知られている。（特許文献 3）

【0005】

（特許文献 1） 特開平 6-45244 号公報

(特許文献2) 特開平7-326559号公報

(特許文献3) 特開2002-208579公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

パドル型の現像を行うにあたり、現像液をミスト状にして吹き付けることで、現像液の使用量を削減できるとともに均一処理の面でも好ましい。

しかしながら、上述したいずれの先行技術も現像液の温度として常温で使用しているため、現像時間が長くなり、現像処理速度が低下する問題がある。

また、現像液を吐出する瞬間までは所定の温度に維持することができるが、吐出後は蒸発によって液の温度や濃度が変化してしまい、所定の現像液性能を維持しにくく、現像ムラが生じやすい。

【0007】

本発明は、上記の問題に鑑みてなしたものであり、レジスト（特に10 μ m以上の厚膜）の現像時間を短縮し、均一な現像が可能な現像装置及び現像方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決すべく本発明は、チャックに保持された被処理物上にノズルから現像液を供給し、一定時間経過後にチャックを回転させて被処理物上の現像液を振り切るようにしたパドル型ホトレジストの現像装置において、現像液とエアとを混合してミスト状の現像液を噴出するノズルに至る現像液配管の少なくとも一部が温調水の循環経路内に配置された構成とした。

【0009】

現像時間の更なる短縮と更なる均一現像を図るには、チャック、現像液に混合されるエア、現像装置内に送り込まれるエアについても温調することが好ましい。温調手段としては温調水の循環経路を利用するか他の手段でもよい。

尚、現像装置としては、現像装置内に温調されたエアを送り込む送風機、及び被処理物を現像装置内に搬入する前に予め加熱する加熱装置を備えた構成、或いはミスト状の現像液を噴出するノズルを飛散防止コーン内に配置した構成が考え

られる。

【0 0 1 0】

また、本発明に係る現像方法は、上記した現像装置を用い、更に前記現像液の温調温度、前記チャックの温調温度、前記現像液に混合されるエアの温調温度及び／または前記現像装置内に送り込まれるエアの温調温度を 3 0℃以上 6 0℃未満とする。3 0℃以上としたのは 3 0℃未満では現像反応時間の短縮効果が薄く、6 0℃を超えるとホトレジスト膜が変色したり膨潤したりしてダメージを招くおそれがあるためである。

【0 0 1 1】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図 1 は本発明に係る現像装置の全体図、図 2 は同現像装置の要部拡大図、図 3 はノズルの先端部の拡大図である。

【0 0 1 2】

現像装置はケース 1 内にチャック装置 2 とノズル装置 3 を配置し、ケース 1 外にホットプレート（加熱装置）4、送風機 5 及び温度調整器 6 を配置している。ホットプレート 4 は処理前の被処理基板 W の予備加熱を行い、送風機 5 は 3 0℃以上 6 0℃未満に調整されたエアを送風管 7、フィルター 8 を介してケース 1 内に送り込み、温度調整器 6 からは 3 0℃以上 6 0℃未満に調整された温調水の循環経路 9、1 0 が導出され、循環経路 9 により後述するようにチャック装置 2 を温調し、循環経路 1 0 により後述するようにノズル装置 3 に至る現像液供給管を温調する。

【0 0 1 3】

チャック装置 2 は図 2 に示すように上面を水平面としたサポート部 2 1 と、このサポート部 2 1 の中央に配置されるスピナー 2 2 とからなり、これらが飛散防止用のカップ 2 3 内に設けられている。

【0 0 1 4】

また前記スピナー 2 2 の上面に被処理基板 W を真空吸着する溝が形成され、またサポート部 2 1 上面に形成した溝内には前記循環経路 9 をなすパイプが配置

され、更にサポート部 21 上面の最も内径寄りの位置には被処理基板 W の裏面に廻り込んだ現像液を洗浄する洗浄ノズル 24 が配置されている。

【0015】

一方、前記ノズル装置 3 は、水平方向に往復動するアーム 31 に支柱 32 を介してスプレーノズル 33 を取り付けられている。このスプレーノズル 33 には現像液供給管 34 とエア供給管 35 が挿入され、現像液供給管 34 からの現像液がミスト状となってスプレーノズル 33 下端から噴出される。

【0016】

また、スプレーノズル 33 は支柱 32 に取り付けられたキャップ状コーン 36 内に収納され、このコーン 36 によりミストの拡がりが抑制される。尚、コーン 36 にミストが付着すると現像液となって基板表面に落下することになるが、基板上は常に現像液に覆われているので、現像処理に悪影響を与えることはない。

【0017】

図 4 は配管系統を説明した図、図 5 は塗布液の温調部（ヒータ）の拡大断面図であり、現像液供給管 34 およびエア供給管 35 の夫々にバルブが設けられ、各バルブよりも上流側にはヒータ 37、38 が設けられ、特に現像液供給管 34 の途中にはバッファータンク 39 が設けられている。

【0018】

前記ヒータ 37 の構造は図 5 に示すように、温調水の循環経路 9 をなすパイプ内に現像液供給管 34 を挿通した二重管構造とし、現像液の温度を 30℃以上 60℃未満の範囲で任意にコントロールできるようにしている。尚、温調水の流れは現像液の流れと相対するようにした方がよい。

【0019】

図示例では、チャック装置 2 とノズル装置 3 を温調水によって加熱するようにしているが、現像液に混合するエア（エア供給管 35）を図 5 と同様に二重管構造にして加熱してもよい。また、温調水以外の手段によって現像液およびエアを加熱してもよい。

【0020】

【発明の効果】

以下の表は、ホトレジストとして東京応化工業（株）製PMER LA-900を、現像液として同PMER-7G、基板サイズとして5インチウェーハを用い、本願発明装置（エアーノズル：40℃）と従来装置（パドル式とシャワー式）とを処理時間、使用液量及び現像可否（均一性）において比較したものである。

【0021】

【表1】

	処理時間(min)	使用液量(cc)	現像可否
本発明のミスト状 現像液(40℃)	2min	100cc	○
	1.5min	75cc	○
パドル式(23℃)	6min	240cc	○
	5min	240cc	○
	4min	240cc	×
パドル式(40℃)	2min	200cc	○
シャワー式(23℃)	6min	1800cc	○
	5min	1500cc	○
	4min	1200cc	○
	3min	900cc	×

【0022】

上記（表）から本発明によれば、パドル式であっても現像液をミスト状にするとともに温調を行ったことにより、処理時間は短縮され、使用液量は削減され且つ均一な現像処理が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る現像装置の全体図

【図2】

同現像装置の要部拡大図

【図3】

ノズルの先端部の拡大図

【図 4】

配管系統を説明した図

【図 5】

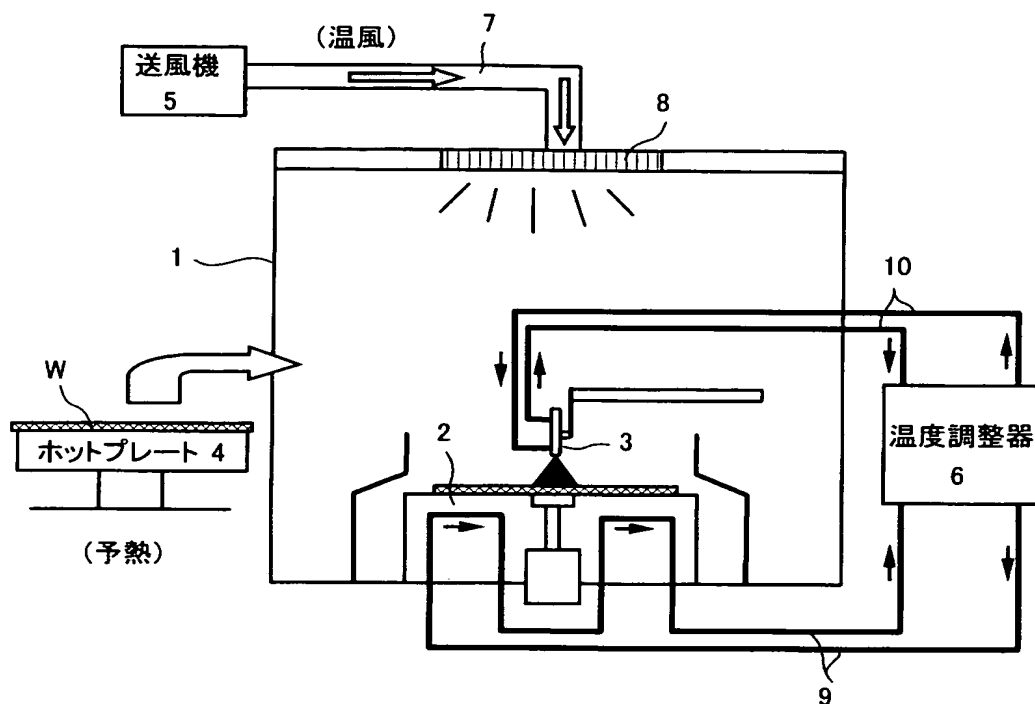
塗布液の温調部（ヒータ）の拡大断面図

【符号の説明】

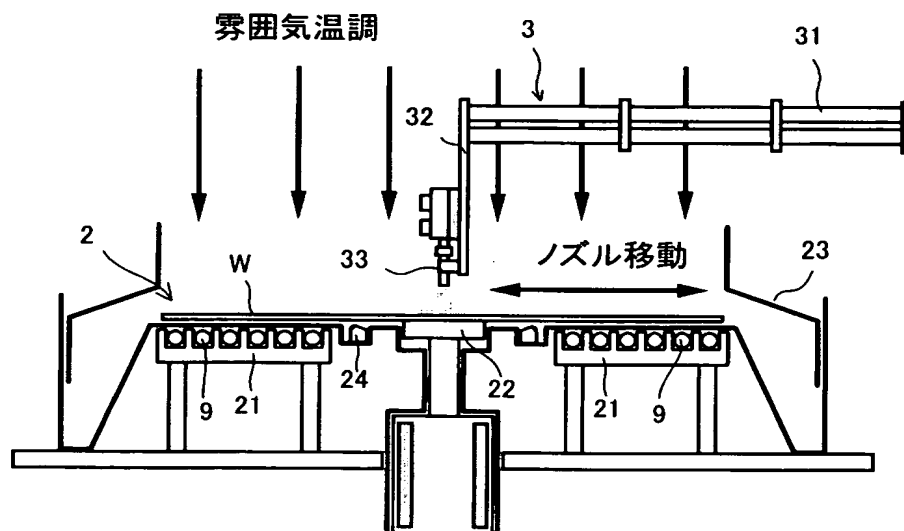
1…ケース、2…チャック装置、3…ノズル装置、4…ホットプレート（加熱装置）、5…送風機、6…温度調整器、7…送風管、8…フィルター、9, 10…循環経路、21…サポート部、22…スピナー、23…カップ、24…洗浄ノズル、31…アーム、32…支柱、33…スプレーノズル、34…現像液供給管、35…エア供給管、36…コーン、37、38…ヒータ、39…バッファータンク。

【書類名】 図面

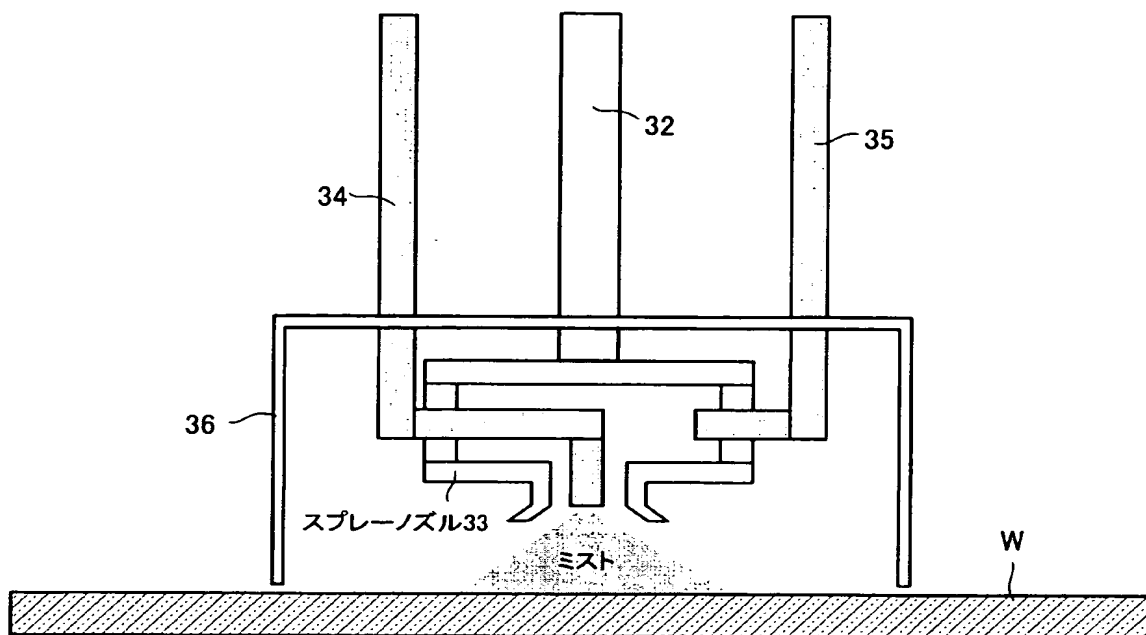
【図 1】



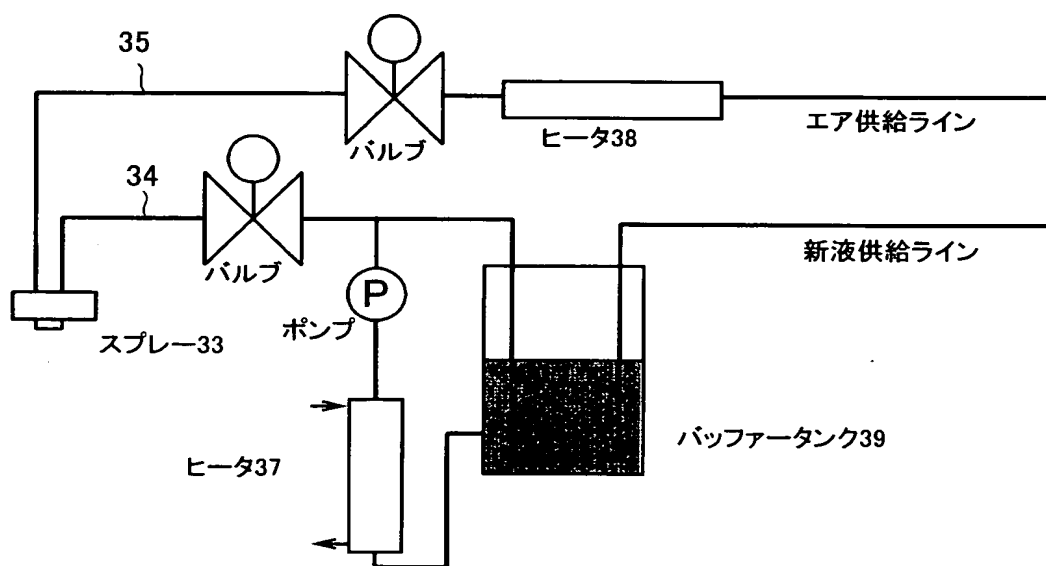
【図 2】



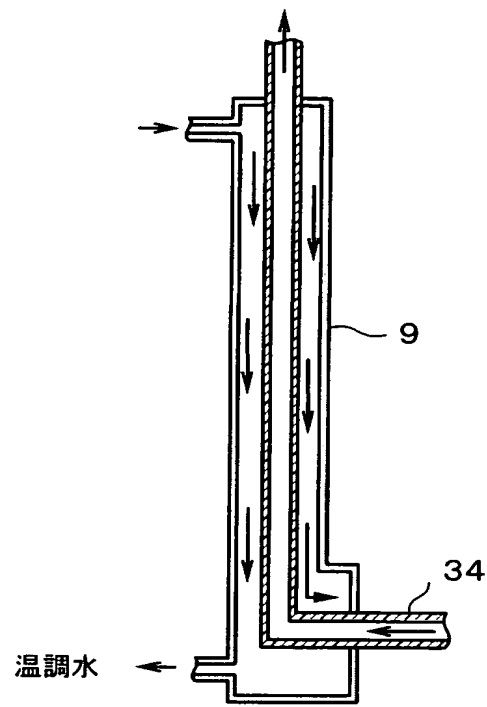
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【課題】 現像反応に要する時間の短縮と均一な現像が可能な現像装置を提供する。

【解決手段】 チャック装置 2 は上面を水平面としたサポート部 21 と、このサポート部 21 の中央に配置されるスピナー 22 とからなり、これらが飛散防止用のカップ 23 内に設けられ、前記スピナー 22 の上面に被処理基板 W を真空吸着する溝が形成され、またサポート部 21 上面に形成した溝内には前記循環経路 9 をなすパイプが配置され、更にサポート部 21 上面の最も内径寄りの位置には被処理基板 W の裏面に廻り込んだ現像液を洗浄する洗浄ノズル 24 が配置されている。一方、前記ノズル装置 3 は、水平方向に往復動するアーム 31 に支柱 32 を介してスプレーノズル 33 を取り付けられている。このスプレーノズル 33 には現像液供給管とエア供給管が挿入され、現像液供給管からの現像液がミスト状となってスプレーノズル 33 下端から噴出される。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 4 3 1 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 2 0 2 3 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市中原区中丸子 1 5 0 番地

氏 名

東京応化工業株式会社